

УДК 576.895.421

КЛЕЩИ РОДА ORNITHODOROS КАК ВОЗМОЖНЫЕ ХРАНИТЕЛИ
И ПЕРЕНОСЧИКИ TOXOPLASMA GONDII

А. К. Шустров и И. К. Теравский

Кафедра биологии с паразитологией ВМОЛА им. С. М. Кирова, Ленинград

Выявлены пути циркуляции *Toxoplasma gondii* штамма RH в организме клещей *Ornithodoros papillipes* и *O. moubata*. В кишечнике клещей, накормленных на больных токсоплазмозом белых мышах, токсоплазмы сохранялись от 3 до 7 дней без проникновения в полость тела клещей. При парентеральном введении в организм клещей токсоплазмы последние сохраняются в гемолимфе клещей от 2 до 7 дней. Зараженные клещи не передают токсоплазмы при кормлении их на белых мышах и не выделяют их с коксальной жидкостью.

Вопрос о возможном участии кровососущих членистоногих в передаче возбудителя токсоплазмоза от животных животным и человеку интересовал исследователей давно (Piekarski, 1949; Woke с соавторами, 1953). В числе различных видов членистоногих, как возможных переносчиков токсоплазм, исследовались также и клещи семейства *Argasidae*, имеющие важное значение в передаче возбудителей спирохетозов. Так, Гавлик (Havlik, 1951) показал способность *Ornithodoros moubata* воспринимать токсоплазмы и хранить их до 23 дней после кормления на больных животных; токсоплазмы им были найдены в коксальной жидкости и гуанине. Мраз (1957, 1959) изучал возможность заражения токсоплазмами *O. papillipes*, *O. hermsi* и *O. moubata* при кормлении их на больных токсоплазмозом белых мышах и способность этих клещей передавать возбудителя восприимчивым животным. Путем постановки биопроб автор установил сроки сохранения токсоплазм в *O. papillipes* до 9 суток, в *O. hermsi* и *O. moubata* до 11 суток, причем вирулентность возбудителя при этом несколько снижалась. Через укус клещи токсоплазмы не передавали, даже при прерывистом кормлении их на больных мышах с последующим докармливанием на здоровых животных. Трансовариально клещи токсоплазм не передавали.

Шиманский (1958, 1959) в своих опытах использовал *Argas persicus*, *O. lahorensis*, *O. papillipes* и *O. coniceps*, которых он заражал токсоплазмами путем кормления их на больных животных, на инфицированных куриных эмбрионах путем введения культуры токсоплазм с помощью капилляра в пищеварительный тракт и парентерально в полость тела (*O. lahorensis*). По данным автора, токсоплазмы сохраняются в организме *A. persicus* и *O. lahorensis* до 20 дней, *O. papillipes* до 21 дня, *O. coniceps* более 15 дней. Опыты по трансовариальной передаче токсоплазм *A. persicus* дали отрицательный результат. В полученной от *O. lahorensis* коксальной жидкости токсоплазмы не были обнаружены.

В опытах Безукладниковой и других (1965) *O. lahorensis* и *O. papillipes* кормились на больных токсоплазмозом овцах и кроликах. Лишь в одном случае токсоплазмы сохранялись в *O. lahorensis* до 65 дней; в двух биопробах с *O. papillipes* получены отрицательные результаты.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что аргасовые клещи способны довольно длительное время сохранять возбудителя токсоплаз-

моза в своем организме и, по-видимому, играют определенную роль в эпидемиологии этого заболевания. Чтобы выяснить данный вопрос, необходимо прежде всего установить возможные пути выведения возбудителя из организма клещей. Как указывалось выше, зараженные токсоплазмами клещи не передают возбудителя здоровым животным при укусе. Это обстоятельство служит косвенным доказательством того, что токсоплазмы, по-видимому, отсутствуют в слюнных железах зараженных клещей.

Ввиду отсутствия работ по выявлению путей циркуляции токсоплазм в организме клещей и поражаемости ими различных органов переносчика мы провели специальные исследования в этом направлении.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В наших исследованиях были использованы *O. papillipes* и *O. toulouba* — переносчики среднеазиатского и африканского клещевого спирохетоза, которых заражали вирулентным штаммом токсоплазм RH. Для постановки биопроб служили высокочувствительные к токсоплазмам белые мыши весом 14—16 г. Всего было проведено три серии опытов, в которых использовано свыше 300 клещей и 110 белых мышей.

В первой серии опытов клещей кормили на больных токсоплазмозом мышах на высоте болезни, а затем через определенные сроки вскрывали для исследования их внутренних органов на наличие токсоплазм путем биопробы. Перед вскрытием клещей тщательно промывали в нескольких порциях стерильного физиологического раствора.

Путем биопробы нами были исследованы гемолимфа, коксальная жидкость (получена при кормлении клещей на больных животных), раздельно супензии кишечника, слюнных и половых желез клещей. Из этого же материала готовили мазки и окрашивали их по Романовскому-Гимза для исследования в световом микроскопе. В ряде опытов применяли люминесцентную микроскопию. Супензию кишечника готовили на физиологическом растворе с добавлением 50 тыс. ед. пенициллина во избежание инфицирования животных нестерильным содержимым кишечника. Слюнные и половые железы перед растиранием в ступке тщательно промывали в нескольких порциях стерильного физиологического раствора.

Как известно, у больных токсоплазмозом животных токсоплазм в крови бывает очень мало. Для обогащения исходного материала и увеличения количества токсоплазм, поступающих в кишечник клеща при заражающем кормлении, во второй серии опытов (только с *O. papillipes*) мы применили искусственное кормление клещей через животную мембрану, использовав для этого методику Лисовой (1952). Со свежезабитой мыши чулком снимали кожу хвоста и заполняли 1—1.5 мл перitoneального экссудата пополам с кровью из печени больной токсоплазмозом мыши. В 1 мл экссудата содержалось до 350 тыс. токсоплазм. Приготовленный таким способом препарат «хвоста» помещали в пробирку и выдерживали в термостате при 37° около 20 мин. для приобретения им температуры тела животного. Затем в пробирку впускали голодных клещей, которые питались на «хвосте». Так как при этом клещи насасывались не полностью, иногда отрываясь и вновь присасываясь к «хвосту» по 2—3 раза, мы докармливали их на здоровых мышах с целью выяснения возможности передачи ими токсоплазм при укусе механическим путем.

В дальнейшем зараженных клещей вскрывали на 2-й, 3-й и 6-й день после кормления на «хвосте» и исследовали по той же методике, что и в первой серии опытов.

В третьем варианте клещей заражали токсоплазмами парентерально путем введения им перitoneального экссудата больной мыши непосредственно в полость тела через прокол хитинового покрова. Прокол производили тонким капилляром в области III—IV коксы клеща. Зараженных таким способом клещей через определенные сроки кормили на

здоровых мышах с целью выяснения возможности передачи ими токсоплазм при укусе. Затем клещей вскрывали и исследовали по вышеописанной методике.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В первой серии опытов клещей (*O. papillipes* и *O. mouabata*) вскрывали на 3-й, 5-й, 7-й и 9-й день после заражающего кормления на белых мышах, а *O. papillipes* также на 12-й и 14-й день. Результаты этих опытов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сроки хранения токсоплазм аргасовыми клещами после заражающего кормления их на больных токсоплазмозом мышах

Вид клещей	Сроки вскрытия зараженных клещей	Материал для биопробы	Результаты биопробы	Наличие токсоплазм в окрашенных мазках	
				из органов клещей	из органов мышей
<i>O. papillipes</i> (80♀ 35♂ 26 нимф IV)	На 3-й, 5-й, 7-й день	Кишечник Гемолимфа Слюнные и половые железы	+	—	+
	На 9-й, 12-й, 14-й день	Кишечник Гемолимфа Слюнные и половые железы	—	—	—
	Через 3 часа	Кишечник Гемолимфа	+	—	—
	На 2-й, 3-й день	Кишечник Гемолимфа Слюнные и половые железы	+	—*	+
	На 6-й, 9-й день	Кишечник Гемолимфа Слюнные и половые железы	—	—	—
<i>O. mouabata</i> (24♀ 26♂)					

Как видно из данных табл. 1, положительные результаты были получены только при внутрибрюшинном заражении мышам супензией кишечника клещей; введение мышам гемолимфы, а также супензии слюнных и половых желез зараженных клещей заболевания животных не вызывало. Также не дало положительных результатов и введение мышам коксальной жидкости клещей, выделенной ими при заражающем кормлении (коксальная жидкость вводилась мышам в смеси с физиологическим раствором в концентрации 1 : 1). Токсоплазмы сохраняли свою вирулентность в кишечнике *O. papillipes* до 7 дней после их заражения, в кишечнике *O. mouabata* до 3 дней.

Отмечается удлинение сроков болезни до гибели мышей, зараженных супензией кишечника клещей, до 6—9 дней вместо 3—4 дней при обычных пассажах (заражении эксудатом брюшной полости больных токсоплазмозом животных).

При исследовании окрашенных мазков гемолимфы и супензий внутренних органов зараженных клещей токсоплазмы не были обнаружены.

* Методом флюоресцирующих антител единичные токсоплазмы в мазке обнаружены.

Таблица 2
Сроки хранения токсоплазм аргасовыми клещами после введения паразитов
в полость тела клещей

Вид клещей	Сроки постановки биопроб через	Материал для биопробы	Результаты биопробы	День заболевания мыши	Наличие токсоплазм в окрашенных мазках	
					из органов клещей	из органов мышей
<i>O. papillipes</i> (28♀ 42♂)	2 часа	Гемолимфа	+	4	+	+
	24 часа	Гемолимфа	+	6	—	+
		Слюнные и половые железы	+	7	—	+
	48 часов	Гемолимфа	+	6	—	+
		Слюнные и половые железы	—	—	—	—
	3 дня	Гемолимфа	—	—	—	—
		Слюнные и половые железы	—	—	—	—
	Через 5 дней	Гемолимфа	—	—	—	—
		Слюнные и половые железы	—	—	—	—
<i>O. moumata</i> (30♀ 12♂)	3 часа	Коксальная жидкость	+*	8	—	+
		Гемолимфа	+	7	—	+
	24 часа	Коксальная жидкость	—	—	—	—
		Гемолимфа	+	7	—	+
	48 часов	Коксальная жидкость	—	—	—	—
		Гемолимфа	+	7	—	+
	3 дня	Коксальная жидкость	—	—	—	—
		Гемолимфа	+	9	—	—
	5 и 7 дней	Коксальная жидкость	—	—	—	—
		Гемолимфа	+	7	—	+
	9 и 14 дней	Гемолимфа	—	—	—	—
		Слюнные и половые железы	—	—	—	—

Лишь в одном случае в сусpenзии кишечника клещей, вскрытых на 3-й день после заражения, были обнаружены единичные токсоплазмы методом люминесцентной микроскопии.

O. papillipes, кормленные на препарате «хвоста», заполненного перitoneальным экссудатом больной мыши, через сутки докармливались на здоровых мышах; передачи ими токсоплазм при укусе не наблюдалось, все мыши остались здоровыми. На 2-й, 3-й и 6-й день после заражения клещи

* Токсоплазмы, по-видимому, поступили в коксальную жидкость из ранки в области III—IV коксы после парентерального заражения клещей.

были вскрыты и исследованы на наличие токсоплазм по описанной выше методике. Положительный результат был получен только в одном случае — при заражении мыши суспензией кишечника клещей, вскрытых на 2-й день после заражающего кормления. Мышь заболела на 9-й день после заражения. В мазках из внутренних органов и в экссудате брюшной полости заболевшей мыши токсоплазмы встречались в значительном количестве. Однако в суспензии кишечника клещей, которой была заражена мышь, токсоплазмы не были обнаружены, очевидно, вследствие их незначительного количества.

Из приведенных данных видно, что положительные биопробы на мышах имели место только при введении им суспензии кишечника клещей, зараженных кормлением на больных животных. Ни при укусе клещей, ни при инокуляции гемолимфы, коксальной жидкости или суспензий слюнных и половых желез зараженных клещей мыши не заражались. Это могло зависеть либо от того, что токсоплазмы, попав в кишечник клеша дальше никуда не распространялись, либо, попадая в полость тела переносчика, погибали, не дойдя до внутренних органов. Для выяснения этого вопроса мы поставили опыты по введению клещам токсоплазм непосредственно в полость тела, минуя желудочно-кишечный тракт. Результаты этих опытов приведены в табл. 2.

Кормление зараженных этим способом клещей на 2—12-й день на здоровых мышах не вызвало заболеваний животных. Внутрибрюшинное введение мышам коксальной жидкости, выделенной клещами при кормлении, в одном случае привело к заболеванию мыши. Коксальная жидкость в данном случае была получена от *O. mouabata* при кормлении их через 3 часа после заражения, и поэтому здесь не исключена возможность попадания в нее токсоплазм из полости тела через свежий прокол хитинового покрова клеша. В окрашенных мазках из коксальной жидкости токсоплазмы не были обнаружены.

В гемолимфе клещей токсоплазмы сохраняли свою вирулентность в течение 48 час. у *O. papillipes* и до 7 суток у *O. mouabata*. В окрашенных мазках из гемолимфы паразиты были найдены только в гемолимфе *O. papillipes*, взятой через 2 часа после их заражения.

Постановка биопроб с суспензией слюнных и половых желез зараженных этим способом клещей показала, что токсоплазмы в этих органах сохраняются у обоих видов клещей лишь в течение первых 24 часов; позже этого срока обнаружить их здесь биологическим путем (а также микроскопически) не удается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показывают, что токсоплазмы, поступив в кишечник клещей при кровососании, сохраняются в нем довольно долго: в наших опытах до 7 дней у *O. papillipes* и до 3 дней у *O. mouabata*. В полость тела клеша токсоплазмы не проникают и через укус зараженных клещей другим животным не передаются.

При парэнтимальном введении в организм клещей токсоплазм последние сохраняют свою вирулентность в гемолимфе *O. papillipes* до 2 дней и *O. mouabata* до 7 дней, в слюнных и половых железах обоих видов — до одних суток. И в этом случае клещи при укусе возбудителя не передают. Вирулентность токсоплазм, попавших в организм клеша, значительно снижается. В коксальной жидкости клещей токсоплазмы отсутствуют. *O. papillipes* и *O. mouabata* не являются переносчиками возбудителя токсоплазмоза в естественных условиях, но, сохранив токсоплазм некоторое время в кишечнике, могут играть определенную роль в эпизоотологии этого заболевания.

Л и т е р а т у р а

Безукладников Н. А., Бусалаева Н. Н., Кусов В. Н. и Сенотрусова В. Н. 1965. Роль паразитических членистононогих в переносе токсоплазм. В кн.: Токсоплазмоз животных. Алма-Ата : 434—436.

- Л и с о в а А. И. 1952. Метод кормления москитов взвесью лейшманий. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 31 (6) : 550—553.
- М р а з И. И. 1957. К изучению эпизоотологии токсоплазмоза. Тез. Девятого совещ. по паразитол. пробл., М.—Л. : 172—173.
- Ш и м а н с к и й С. Ф. 1958. Материалы к изучению эпидемиологии и эпизоотологии токсоплазмоза. В кн.: Токсоплазмоз. Тез. докл. на научн. конф. инст. эпидемиол. и микробиол. им. Гамалеи АМН ССР, 11—12. М. : 31—32.
- Ш и м а н с к и й С. Ф. 1959. Материалы к изучению эпидемиологии и эпизоотологии токсоплазмоза. Автореф. канд. дисс. М. : 1—13.
- Н а в л и к О. 1951. Experimentalní prenos toxoplasmosy klistetem *Ornithodoros moubata*. Casop. lek. cesk., 90 : 51—52, 1516—1518.
- P i e k a r s k i G. 1949. Zur Epidemiologie der Toxoplasmose. Z. Parasitenk., 14 (4) : 388—389.
- W o k e P. A., J a c o b s L., J o n e s E. E. a. M e l t o n M. L. 1953. Experimental results on possible arthropod transmission of toxoplasmosis. J. Parasitol., 39 (5) : 523—532.

TICKS OF THE GENUS ORNITHODOROS AS POSSIBLE
RESERVOIRS AND VECTORS OF TOXOPLASMA GONDII

A. K. Shustrov and I. K. Teravsky

S U M M A R Y

There were established the circulation routes of *Toxoplasma gondii* of R H strain in the ticks *Ornithodoros papillipes* and *O. moubata*.

In the intestine of the ticks, which were fed on white mice infected with toxoplasmosis, toxoplasms preserved from 3 to 7 days without penetrating the body cavity. When introduced parenterally, toxoplasms preserved in haemolymph of the ticks from 2 to 7 days During feeding on white mice infected ticks do not transmit toxoplasms and are absent in the coxal fluid.

Письмо в Редакцию

В книге «Биологические основы борьбы с гнусом в бассейне Оби» (Изд. «Наука», Новосибирск, 1966 г., 369 стр.), в разделе «Кровососущие комары (Culicinae)», написанном мною, использованы материалы по фауне и фенологии комаров, предоставленные мне научным сотрудником П. Е. Поляковой. При этом, к сожалению, упущена ссылка на автора (табл. 1, 3, 4 и рис. 14, 15, 17, 20, 22), за что я приношу глубокие извинения.

*Старший научный сотрудник,
кандидат биол. наук Л. П. Кухарчук*